

## Bandar Rendah Karbon: Konsep dan Aplikasi di Majlis Bandar Raya Shah Alam (MBSA)

### *Low Carbon City: Concept and Application in Shah Alam City Council (MBSA)*

Siti Zulaikha Nasuha Zulkifli<sup>1</sup>, Indera Syahrul Mat Radzuan<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Jabatan Pengurusan Harta Tanah, Fakulti Pengurusan Teknologi & Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor, MALAYSIA

<sup>2</sup> Institut Harta Tanah Malaysia (MyREI), Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor, MALAYSIA

\*Corresponding Author: [syahrul@uthm.edu.my](mailto:syahrul@uthm.edu.my)

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2024.05.02.072>

#### Maklumat Artikel

Diserah: 30 September 2024

Diterima: 1 November 2024

Diterbitkan: 1 Disember 2024

#### Kata Kunci

Bandar rendah karbon, Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA), perubahan iklim, inisiatif, cabaran, Shah Alam

#### Abstrak

Menurut Jabatan Statistik Malaysia (2023), kejadian banjir telah menyumbang kepada perubahan iklim serta kerugian yang tinggi mengikut sektor, iaitu sebanyak RM154.5 juta daripada sektor pertanian, RM232.6 juta daripada sektor infrastruktur dan sebanyak RM8.7 juta daripada pembuatan. Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti inisiatif Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA) dalam mencapai bandar rendah karbon dan juga untuk mengkaji cabaran yang dihadapi oleh MBSA untuk melaksanakan bandar rendah karbon di Shah Alam. Pengkaji telah menjalankan kajian kes di Shah Alam dan menggunakan kaedah temu bual. Temu bual yang telah dilaksanakan adalah bertujuan untuk mengenal pasti inisiatif dan cabaran yang dihadapi oleh MBSA. Hasil daripada kajian ini mendapati bahawa MBSA telah menjalankan beberapa inisiatif daripada elemen rendah karbon dan juga pengkaji mendapati MBSA mengahdapi beberapa masalah dalam melaksanakan bandar rendah karbon di Shah Alam.

#### Keywords

Low Carbon City, Shah Alam City Council (MBSA), climate change, initiatives, challenges, Shah Alam

#### Abstract

According to the Department of Statistics Malaysia in 2023, flood incidents have contributed to climate change and incurred substantial losses across sectors. Specifically, the agricultural sector suffered RM154.5 million in losses, the infrastructure sector RM232.6 million, and the manufacturing sector faces RM8.7 million damages. This study aims to identify the initiatives undertaken by the Shah Alam City Council (MBSA) to achieve a low-carbon city and assess the challenges faced by MBSA in implementing low-carbon practices in Shah Alam. The researcher conducted a case study in Shah Alam by using interview methods, with single respondent being involved which is the Assistant City Planning Officers in MBSA. The interviews aimed to uncover the initiatives and challenges faced by MBSA. The study has found that MBSA has implemented several low-carbon initiatives, and some challenges occurred in executing low-carbon practices in Shah Alam.

## 1. Pengenalan

Kerajaan menyasarkan pengurangan intensiti pelepasan karbon dioksida per KDNK sebanyak 40 peratus menjelang 2030 seiring dengan inisiatif Bandar Berkarbon Rendah 'Low Carbon City' (LCC) seperti yang telah termaktub di dalam Pelan Induk Teknologi Hijau Malaysia (GTMP) 2019-2030 (Astro Awani, 2020). Pada abad ke-21 ini, perubahan iklim dan peningkatan kawasan perbandaran merupakan faktor yang paling kritikal untuk kditangani bersama kerana pada setiap 0.4 hektar tanah yang dimajukan akan menghasilkan 10 tan karbon dioksida dan ini akan menyumbang kepada kadar pelepasan karbon yang tinggi khususnya bagi pemajuan berskala besar di sesebuah kawasan (Yeo Bee Yin, 2019).

Ini membawa maksud, semakin banyak tanah yang dibangunkan untuk pembinaan bandar atau infrastruktur, semakin banyak karbon dioksida yang akan dikeluarkan ke atmosfera yang menyumbang berlakunya pemanasan global dan perubahan iklim. Oleh itu, adalah penting untuk kita mengambil tindakan untuk pelepasan karbon dan mengatasi kesan yang menyebabkan berlakunya perubahan iklim. Pembinaan bandar yang lebih mampan dapat dicapai sekiranya menggunakan sumber tenaga yang boleh diperbaharui seperti tenaga suria. Selain itu, dengan meningkatkan penggunaan pengangkutan awam juga dapat mengurangkan emisi karbon ke atmosfera.

### 1.1 Latar Belakang Kajian

Kajian ini dilakukan di Shah Alam, Selangor. Shah Alam merupakan sebuah daerah yang berada di dalam daerah Petaling, dan sebahagian daerah Klang. Tempat di Shah Alam kebanyakannya dikenali sebagai 'Seksyen' dan mempunyai sebanyak 56 seksyen yang terbahagi kepada empat zon iaitu Zon Tengah, Zon Selatan, Zon Utama dan Zon Utara. Bunga rasmi bagi Shah Alam adalah Bunga Anggerik yang bermaksud 'Renantanda Shah Alam'. Berdasarkan simbolik tersebut, Shah Alam digelar sebagai 'Bandar Raya Anggerik' secara rasminya. Shah Alam yang berkeluasan 303.1 kilometer persegi dengan populasi penduduk seramai 817,000 orang. Hal ini kerana, Shah Alam merupakan bandar yang sesuai untuk mengaplikasikan bandar rendah karbon kerana jaraknya hanya 30 kilometer dari pusat bandar Kuala Lumpur. Aktiviti manusia yang pesat dijalankan di Shah Alam juga merupakan penyumbang utama kepada pelepasan karbon ke atmosfera.

### 1.2 Pernyataan Masalah

Malaysia bertanggungjawab untuk mengambil tindakan segera untuk menangani perubahan iklim dengan melaksanakan bandar rendah karbon secara berperingkat mengikut keperluan setiap PBT. Tindakan yang diambil ini adalah berdasarkan daripada Matlamat Pembangunan Mampan (SDGs) nombor 13 berkenaan dengan perubahan iklim, yang dirangka oleh Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) pada tahun 2015. Shah Alam merupakan antara bandar yang terawal dalam melaksanakan bandar rendah karbon kerana menyokong hasrat Kerajaan untuk mengurangkan kesan negatif kepada alam sekitar dan untuk meningkatkan kualiti hidup penduduk di Shah Alam. Pihak MBSA bertanggungjawab untuk merancang dan melaksanakan inisiatif bandar rendah karbon berdasarkan elemen yang telah digariskan oleh pihak Kerajaan Persekutuan.

### 1.3 Persoalan Kajian

Persoalan kajian yang dibentuk oleh pengkaji dalam kajian ini ialah:

- (i) Apakah inisiatif Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA) dalam mencapai bandar rendah karbon?
- (ii) Apakah cabaran yang dihadapi oleh Majlis Bandaraya Shah Alam untuk melaksanakan bandar rendah karbon di Shah Alam?

### 1.4 Objektif Kajian

Kajian ini telah menyenaraikan beberapa objektif utama iaitu:

- (i) Mengenalpasti inisiatif Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA) dalam mencapai bandar rendah karbon.
- (ii) Mengkaji cabaran yang dihadapi oleh Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA) untuk melaksanakan bandar rendah karbon di Shah Alam.

### 1.5 Skop Kajian

Skop kajian ini tertumpu pada tiga kawasan besar di Shah Alam iaitu Seksyen 14, Seksyen 1 dan juga Seksyen 5

sebagai perluasan kawasan bandar rendah karbon. Responden yang dipilih untuk kajian ini ialah penolong pegawai perancang bandar Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA) melalui proses temubual yang dilaksanakan pada hari Rabu bersamaan dengan 4 Oktober 2023. Sesi temubual yang dijalankan mengambil masa 35 minit.

## 1.6 Kepentingan Kajian

Hasil kajian ini dapat memberi kepentingan kepada:

(i) Ahli Akademik

Kajian ini terbuka kepada pengkaji akan datang yang ingin membuat pembacaan rujukan tentang inisiatif bandar rendah karbon dan juga cabaran yang dihadapi dalam melaksanakan bandar rendah karbon. Hal ini kerana, maklumat yang diperolehi dalam kajian ini adalah daripada sumber yang tepat dan sahih.

(ii) Alam Sekitar

Kajian ini boleh dijadikan sebagai rujukan bahawa alam sekitar perlu dijaga dan bukannya dirosak oleh aktiviti manusia. Kajian ini juga boleh dijadikan sebagai bahan bacaan dan rujukan untuk memahami konsep bandar rendah karbon untuk diaplikasikan dalam kehidupan harian.

(iii) Penduduk

Perkembangan terhadap pelaksanaan inisiatif bandar rendah karbon di Shah Alam. Ini adalah untuk menjadikan penduduk di Shah Alam mempunyai kualiti hidup dan juga kesihatan yang lebih baik. Oleh itu, kajian ini amatlah terbuka kepada individu di luarsana untuk mengaplikasikan inisiatif bandar rendah karbon secara individu untuk dijadikan sebagai rujukan.

## 2. Kajian Literatur

Kajian literatur ini membincangkan lebih mendalam terhadap bandar rendah karbon, kriteria dan sub-kriteria berdasarkan bahan-bahan rujukan seperti buku, jurnal, artikal, surat khabar, internet dan bahan-bahan yang boleh dijadikan rujukan kajian. Perbincangan termasuk definisi bandar rendah karbon, sumber emisi karbon, indikator rangka bandar rendah karbon. Selain itu, kajian literatur ini akan membincangkan definisi kerangka bandar rendah karbon.

### 2.1 Sumber Emisi Karbon

Pelepasan karbon dianggarkan sekitar 36 bilion tan setahun dan diunjurkan akan meningkat secara beransur-ansur di semua negara (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). Angka ini menggambarkan jumlah pelepasan karbon yang berlaku di seluruh dunia daripada pelbagai aktiviti manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil, perindustrian, pertanian, dan sebagainya. Pelepasan karbon banyak disebabkan oleh proses pembakaran bahan bakar fosil (gas, minyak, dan arang). Pelepasan karbon ini terutamanya disebabkan oleh sektor perindustrian dan pengangkutan. Selain itu, sektor pertanian terlibat dalam pengurusan kumbahan dan pelepasan gas metana daripada haiwan ternakan. Banyak perkara yang menyumbang kepada peningkatan pelepasan karbon negara secara beransur-ansur.

### 2.2 Indikator Bandar Rendah Karbon

"*Performance Based System*" adalah sistem kalkulator yang digunakan untuk mengesan jumlah pelepasan karbon keatas alam sekitar sesuatu tempat kesan daripada sesebuah pembangunan. Pengesanan jumlah karbon yang dilepaskan mula dibuat seawal peringkat pembinaan bandar atau bangunan tersebut. Sistem Berdasarkan Prestasi boleh menjadi penanda aras kepada bandar untuk mengesan dan mengukur jumlah pelepasan karbon ke atmosfera seminima mungkin.

Sistem penarafan sedia ada seperti 'GREENMark (Singapura)', 'GrEENSTAR (Australia)', 'BrEEM (United Kingdom)', dan 'GBI (Malaysia)' yang mengutamakan "*criteria based*" bukannya "*Performance Based System*". Kriteria untuk Sistem Berasaskan Prestasi ini dapat mengukur jumlah pengurangan pelepasan karbon setiap tahun. Manakala bagi Sistem Berasaskan Kriteria hanya melaksanakan semakan berkala setiap 3 tahun dalam beberapa kes terpilih sahaja. Ini kerana Sistem Berasaskan Kriteria ini diukur dengan "*point chasing*" untuk sesetengah kes dan kesan alam sekitar dalam tempoh semakan tidak dapat diukur.

### 2.3 Pendekatan untuk Pentaksiran Bandar Rendah Karbon

Setiap bandar seharusnya dilabel dan disenaraikan mengikut demografi dan sifatnya kerana ciri, isu dan cabaran bagi setiap bandar adalah berbeza. Dengan menyenaraikan elemen utama yang ingin diukur dan menentukan kawasan kebimbangan di setiap negeri atau tempat, bandar tersebut akan dapat diukur tahap keperluan dan jumlah pelepasan gas rumah kaca (GHG). Antara pilihan yang ada untuk dijadikan kayu ukur adalah:

(a) Pendekatan Berasaskan Bandar (*City Based Approach*)

Pandangan holistik digunapakai dalam melaksanakan pendekatan ini kerana semua kriteria akan dipertimbangkan dan akan dikurangkan untuk mencapai jumlah pelepasan GHG yang minimum di bandar tersebut. Terdapat empat kriteria yang akan dilaksanakan dan mempunyai 35 sub-kriteria yang perlu diberi penekanan secara terperinci. Antara negara yang menggunakan pendekatan ini ialah Curitibe, Brazil, Stockholm dan Sweden. Pendekatan ini adalah dengan mengurangkan semua kriteria di dalam Rangka Kerja Bandar Rendah Karbon.

(b) Pendekatan Satu Sistem (*One-System Approach*)

Sistem ini digunapakai sebagai permulaan sebelum ditukar menjadi pendekatan berasaskan bandar. Ini kerana pendekatan ini digunakan hanya dalam sektor tertentu yang terpilih sahaja berdasarkan Keputusan yang dibuat untuk meneruskan usaha mencapai bandar rendah karbon. Namun begitu, pendekatan ini kurang memberi impak yang jelas. Antara bandar yang menggunakan sistem ini ialah bandar Yokohama di Jepun.

## 2.4 Kriteria dan Sub-kriteria Bandar Rendah Karbon

(a) Persekitaran Bandar

Antara sub-kriteria dibawah kriteria persekitaran bandar ialah pembangunan dalam kawasan tapak bandar yang ditakrifkan. Ini mengutamakan pembangunan dalam jejak lestari bandar dengan menetapkan kawasan di dalam sempadan untuk pembangunan bandar. Jejak lestari bandar ialah merujuk kepada kawasan bandar yang ditubuhkan dengan perkhidmatan bandar seperti infrastruktur dan utiliti. Kriteria ini juga terdiri daripada kediaman termasuk juga desa bandar, komersial, industri, ruang terbuka, kemudahan komuniti, pengangkutan, infrastruktur, tanah yang telah diluluskan untuk pembangunan, dan juga tanah kosong.

Jejak lestari bandar membentuk sempadan geografi bagi sebuah bandar atau kawasan perbandaran untuk menguruskan pertumbuhan bandar dan mengawal penyebaran bandar secara meluas. Pembangunan yang mengutamakan jejak lestari bandar akan mengurangkan perjalanan ke pusat bandar berbanding dengan pemilihan tapak untuk pembangunan yang berada di luar jejak lestari bandar yang jauh dengan bandar. Pembangunan yang berada jauh dari bandar menyebabkan berlaku pelepasan karbon yang lebih banyak kerana penggunaan kenderaan bermotor sebagai medium pengangkutan yang menghubungkan diantara dua jarak.

(b) Pengangkutan Bandar

Antara sub-kriteria yang disorot bagi elemen pengangkutan bandar ialah pengangkutan awam. Penurunan sebanyak 10 hingga 40 peratus daripada bilangan komuniti yang menggunakan kenderaan peribadi sebagai pengangkutan harian kepada pengangkutan awam akan menurunkan jumlah purata pelepasan karbon ke atmosfera.

Negara maju seperti Singapura, Hong Kong, Australia menggunakan pengangkutan awam sebagai mod pengangkutan harian. Di Hong Kong, lebih daripada 90 peratus penduduknya menggunakan pengangkutan awam sebagai pilihan utama untuk bergerak menjalankan aktiviti harian. Penduduk bandar terutamanya digalakkan untuk menukar mod perjalanan harian kepada penggunaan pengangkutan awam kerana secara jelas dapat mengurangkan jumlah pelepasan karbon secara per kapita sekiranya diamalkan setiap hari. Namun begitu, untuk memastikan perkhidmatan pengangkutan awam sentiasa mendapat permintaan, jarak berjalan kaki yang disediakan haruslah munasabah dari destinasi asal ke stesen pengangkutan awam.

(c) Infrastruktur Perbandaran

Antara sub-kriteria yang terkandung dibawah kriteria perbandaran infrastruktur ialah, pengambilan tanah untuk infrastruktur dan perkhidmatan utiliti. Kepentingan untuk mengurangkan pengambilan tanah dengan

menggunakan infrastruktur utama yang dirancang dengan baik. Infrastruktur ini harus mempunyai keupayaan untuk memenuhi semua perkhidmatan di atas tanah dan di bawah tanah, baik untuk keperluan semasa mahupun jangka panjang. Untuk mengoptimumkan penggunaan tanah yang sedia ada, kaedah ini bertujuan untuk mengurangkan keperluan untuk mendapatkan tanah tambahan untuk pembangunan infrastruktur dan perkhidmatan utiliti. Melindungi sumber daya tanah berharga dan mencapai kelestarian pada masa kini dan juga dalam jangka masa yang panjang adalah digalakkan.

Dengan mengoptimumkan penggunaan tanah yang ada, seperti menggunakan teknik pembangunan bersepadu atau mengambil semula tanah yang sedia ada. Cara ini dapat membantu mengurangkan kesan buruk seperti kehilangan sumber alam, degradasi alam sekitar dan peningkatan emisi karbon.

#### (d) Bangunan Hijau

Pelepasan tenaga operasi merujuk kepada jumlah tenaga yang digunakan oleh bangunan dalam pengurusanannya setelah siap dibina. Untuk mengukur dan melaporkan pelepasan karbon dari bangunan secara konsisten dan boleh dibandingkan, Program Alam Sekitar Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (UNEP-SBCI) memperkenalkan *Common Carbon Metric* (CCM). CCM bertujuan untuk memberi sektor pembinaan garis panduan untuk mengukur, melaporkan, dan mengesahkan pengurangan karbon secara berterusan.

Kementerian Teknologi Hijau & Air dan Perbadanan Teknologi Hijau Malaysia telah bekerjasama untuk mengambil CCM di Malaysia. Untuk mencapai sasaran pengurangan karbon dalam agenda iklim negara, inisiatif ini menyediakan dasar untuk menentukan tipologi bangunan dan penanda aras yang diperlukan untuk mengukur pelepasan karbon daripada operasi bangunan. Pihak berkepentingan dalam sektor pembinaan boleh menggunakan CCM untuk mendapatkan panduan dan alat yang serupa untuk mengukur dan melaporkan pelepasan karbon mereka. Ini membolehkan perbandingan dan penilaian yang lebih baik antara struktur dan membantu dalam pelaksanaan strategi pengurangan karbon yang lebih berkesan. Melalui pelaksanaan Carbon Control Matrix (CCM), Malaysia berhasrat untuk mencapai tujuan iklim negara dengan mengurangkan pelepasan karbon yang dihasilkan oleh sektor pembinaan dan menggalakkan pembangunan struktur yang lebih berlanjutan secara lingkungan.

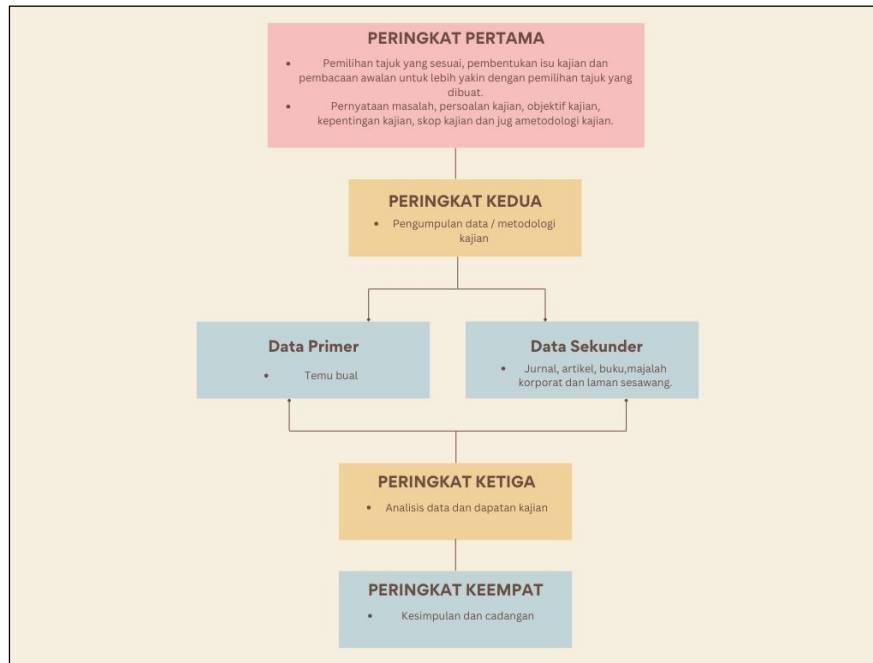
### 3. Metodologi Kajian

#### 3.1 Reka Bentuk Kajian

Menurut Horrocks (2010) reka bentuk kajian merupakan satu perancangan yang menentukan cara sesuatu kajian yang dijalankan bagi memperolehi hasil dalam sesuatu kajian. Rangkaian yang menggambarkan keseluruhan proses kerja dalam menjalankan kajian ini dan semua proses yang dilakukan adalah berdasarkan reka bentuk kajian. Kaedah penyelidikan dalam sesebuah kajian terdiri daripada tiga kaedah utama iaitu kaedah kuantitatif, kaedah kualitatif, dan kaedah campuran (Amaratunga *et al.*, 2002).

#### 3.2 Carta Alir Metodologi Kajian

Bahagian ini menerangkan tentang proses yang dijalankan oleh pengkaji untuk kajian ini. Carta alir ini mempunyai empat peringkat. Carta alir seperti di **Rajah 1** di bawah:



Rajah 1 Carta alir metodologi kajian

### 3.3 Pengumpulan Data

#### (a) Data Primer

Kaedah kualitatif merupakan kaedah yang menggunakan maklumat atau data yang bersifat primer. Data kualitatif seperti dengan pemerhatian, temu bual, analisis dokumen, atau apa-apa cara untuk mendapatkan data yang lengkap. Saiz sampel bagi kaedah ini lebih kecil berbanding kaedah kuantitatif. Dalam proses untuk memperoleh data primer, pengkaji telah menggunakan kaedah temu bual bersama dengan Penolong Pegawai Perancang Bandar, Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA) di bawah Unit Pembangunan Mampan.

#### (b) Data Sekunder

Data sekunder ialah data yang boleh didapati melalui jurnal, buku rujukan, artikel, media elektronik dan lain lain sumber yang berkaitan. Menurut Driscoll (2011), data sekunder boleh menjalankan kajian yang menghasilkan artikel dan laporan yang terdapat dalam pengkalan data. Sumber sekunder ini juga merangkumi teori-teori yang berkaitan dengan tajuk dan objektif kajian. Sebagai contoh, pengkaji menggunakan Rangka Kerja Bandar Rendah Karbon dan Sistem Penilaian (2011), Garis Panduan Perancangan Bandar Rendah Karbon Dan Berdaya Tahan Perubahan Iklim (2023), dan Pelan Tindakan Teknologi Hijau Selangor (2016-2018). Melalui kaedah data sekunder ini, pengkaji lebih tertumpu kepada pencarian secara mendalam dan berfokus daripada sumber-sumber yang dinyatakan bagi mencapai objektif kajian berkenaan dengan inisiatif untuk mencapai bandar rendah karbon dan juga cabaran untuk melaksanakan bandar rendah karbon di Shah Alam menjelang 2035.

### 3.4 Instrumen Kajian

#### (a) Temu Bual

Kaedah temu bual merupakan kaedah yang merangkumi kaedah kajian kualitatif. Kaedah temu bual didefinisikan sebagai perbualan dua hala yang bertujuan untuk mengumpul maklumat dan data kajian. Temu bual dikategorikan kepada tiga jenis iaitu temu bual berstruktur, temu bual semi struktur dan temu bual tidak berstruktur. Pengkaji melaksanakan sesi temubual berstruktur bersama dengan responden untuk mendapatkan data kajian.

#### (b) Pemerhatian

Kaedah pemerhatian merupakan kaedah terkawal dalam penyelidikan yang digunakan oleh penyelidik bagi memperolehi maklumat secara langsung. Kaedah pemerhatian atau kerja lapangan ini dapat membantu

penyelidik untuk mendapat gambaran secara jelas berkenaan dengan lokasi kajian yang dilaksanakan. Hal ini kerana, pengkaji bukan penduduk Shah Alam, maka pengkaji mengambil masa empat hari berada di Shah Alam untuk mendapatkan gambaran berkenaan perancangan dan pelaksanaan bandar rendah karbon di Shah Alam.

### 3.5 Analisis Data dan Dapatan Kajian

#### (a) Analisis Kandungan

Semua data dan maklumat yang diperoleh akan diproses dan dianalisis menggunakan kaedah analisis kandungan. Analisis kandungan adalah analisis yang sering digunakan dalam kajian kualitatif. Kaedah analisis kandungan ini dapat membantu untuk memberikan maklumat dan gambaran secara menyeluruh terhadap kajian yang dijalankan.

### 3.6 Latar Belakang Responden

Soalan di Bahagian A adalah untuk mendapatkan maklumat berkaitan responden dalam kajian ini, seperti yang ditunjukkan seperti Jadual 1.

**Jadual 1** Latar Belakang Responden

Responden	Pejabat	Jawatan	Tempoh Pengalaman
R <sub>1</sub>	Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA)	Penolong Pegawai Perancang Bandar	15 tahun

## 4. Analisis Kajian

Analisis dan dapatan kajian ini membincangkan berkenaan hasil kajian terhadap inisiatif dan cabaran Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA) untuk menjadikan Shah Alam sebagai bandar rendah karbon. Hasil analisis dan dapatan kajian ini amat penting kerana menentukan sama ada objektif kajian terjawab atau sebaliknya. Instrumen yang digunakan ialah bagi melaksanakan kajian ini adalah dengan kaedah temu bual. Temu bual berstruktur telah dilaksanakan bersama pihak Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA) iaitu bersama Penolong Perancang Bandar yang bertanggungjawab untuk menyelia dan menyelaras semua program yang telah atau bakal dilaksanakan di Shah Alam.

### 4.1 Pengumpulan Data

Bagi memperoleh data yang diperlukan, pengkaji telah menemu bual Penolong Pegawai Perancang Bandar di MBSA. Soalan temu bual berstruktur ini dibagikan kepada tiga bahagian iaitu, Bahagian A, Bahagian B, dan Bahagian C. Bahagian A merupakan bahagian latar belakang responden. Bahagian B adalah untuk menjawab objektif pertama kajian iaitu tentang inisiatif yang dilaksanakan oleh pihak MBSA. Seterusnya, Bahagian C adalah untuk menjawab kepada objektif kedua dalam kajian ini, iaitu berkaitan dengan cabaran yang dihadapi oleh pihak MBSA untuk menjadikan Shah Alam sebagai bandar rendah karbon.

### 4.2 Inisiatif Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA)

#### (a) Garis Panduan yang telah Ditetapkan oleh Pihak MBSA

Berdasarkan temu bual yang dilakukan bersama R<sub>1</sub>, terdapat dua garis panduan yang digunakan oleh pihak MBSA dalam menjadikan Shah Alam sebagai bandar rendah karbon iaitu Pelan Tindakan Rendah Karbon Shah Alam 2035 dan juga Pelan Tindakan Teknologi Hijau Selangor (2016 – 2018). Berdasarkan rangka kerja yang disediakan oleh Kerajaan Persekutuan, PBT akan mengadakan pelan tindakan yang lebih berfokus kepada bandar tersebut mengikut kesesuaian yang diperlukan. Hal ini kerana, setiap PBT mempunyai visi dan misi yang tersendiri mengikut keperluan bandar dalam melaksanakan bandar rendah karbon berdasarkan dasar dan rangka kerja yang telah disediakan oleh Kerajaan Persekutuan.

Antara projek infrastruktur di bawah seliaan MBSA seperti bakal menjadikan Wisma MBSA sebagai bangunan rendah karbon. Objektif kepada projek ini adalah untuk menganalisis prestasi tenaga dan langkah penjimatan kos yang rendah. Antara elemen yang dititikberatkan dalam menjadikan Wisma MBSA sebagai bangunan rendah karbon ialah sistem pengagihan elektrik penggunaan penyaman udara, sistem pengudaraan (ACMV), sistem pencahayaan dan juga keadaan bangunan tersebut.

Penilaian yang dijalankan ke atas Wisma MBSA juga membuktikan bahawa bangunan tersebut dapat melakukan penjimatan sehingga RM 211,851.54 sebulan dan mencecah RM 2,542,218.40 setahun. Pelaksanaan rendah karbon bukan sahaja mengurangkan jumlah pelepasan karbon malah juga dapat mengurangkan kos perbelanjaan juga. Jadual 2 menunjukkan jumlah pengurangan karbon di Wisma MBSA pada tahun 2019.

**Jadual 2** Jumlah pengurangan karbon di Wisma MBSA

Elemen	Jumlah Pelepasan karbon		Pengurangan Dicapai		Nota
	Garisdasar (B) tCO <sub>2</sub> /yr	Audit (P) tCO <sub>2</sub> /yr	(B-P) tCO <sub>2</sub> /yr	%	
Tenaga	5,634.91	5,191.83	443.08	7.86	Karbon berkurang
Air	39.46	39.70	-0.24	-0.61	Karbon bertambah
Sisa	81.80	70.00	11.8	14.42	Karbon berkurang
Mobiliti	-	-	-	-	-
Jumlah Pelepasan	5,756.17	5,301.53	454.64	7.90%	Pengurangan karbon

(Sumber: Pelan Tindakan Rendah Karbon Shah Alam 2035)

(b) Bilangan Bangunan yang Memenuhi Kriteria Bandar Rendah Karbon

Berdasarkan kenyataan yang diberikan oleh R<sub>1</sub>, sebanyak 27 jumlah bangunan di sekitar Shah Alam yang memenuhi kriteria sebagai bangunan yang menyokong inisiatif bandar rendah karbon di Shah Alam. Dua kawasan utama yang difokuskan ialah Seksyen 14 (pusat bandar Shah Alam) dan juga Seksyen 1 (UiTM Shah Alam). Antara bangunan yang memenuhi kriteria bandar rendah karbon di kampus UiTM Shah Alam terbahagi kepada 3 iaitu bangunan fakulti, bangunan hostel, atau kolej kediaman. Berdasarkan garis dasar yang ditetapkan pada tahun 2015, kampus UiTM Shah Alam menunjukkan pola menurun dalam jumlah penggunaan tenaga elektrik tahunan seperti yang ditunjukkan di Jadual 3 menunjukkan tenaga elektrik tahunan di UiTM Shah Alam.

**Jadual 3** Penggunaan tenaga elektrik tahunan di Shah Alam

Perkara	Unit	Garisdasar				
		2015	2016	2017	2018	2019
Bangunan	kWh	65153247.88	64176489.72	60230648.1	57,702,151	59,435,241
Lampu jalan etc	kWh	1329658.12	1309724.28	1229196.9	1,177,595	1212964.1
Jumlah	MWh	66,482.91	65,486.21	61,459.85	58,879.75	60,648.21
	tCO <sub>2e</sub>	46,139.14	45,447.43	42,653.13	40,862.54	42,089.85
Penghuni	Orang	31,589	35,098	38,998	43,332	47,887
Keluasan	M <sub>2</sub>	1,416,000	1,416,000	1,416,000	1,416,000	1,416,000
BEI	kWh/M <sub>2</sub>	46.951	46.247	43.404	41.582	42.831
Menurun	(%)		1.50%	7.56%	11.44%	8.87%

(Sumber: Pelan Tindakan Rendah Karbon Shah Alam 2035)

Namun begitu, pihak MBSA membuat perancangan perluasan kawasan untuk menyokong matlamat bandar rendah karbon iaitu di Seksyen 5 (kawasan pentadbiran). Penilaian karbon di Seksyen 5, Shah Alam masih lagi dalam proses pengumpulan data dengan menggunakan pelepasan karbon pada tahun 2017 sebagai garis dasar iaitu sebanyak 8,910.76 tOC<sub>2</sub>.

(c) Kos yang diperlukan oleh MBSA untuk Mencapai Matlamat Bandar Rendah Karbon

Menurut data yang diberikan oleh R<sub>1</sub>, terdapat ralat dalam penilaian kos dan bajet yang terlibat dalam usaha menjadikan Shah Alam sebagai bandar rendah karbon menjelang tahun 2030. R<sub>1</sub> hanya boleh memberikan maklumat yang terhad mengenai perbelanjaan yang mencukupi lebih daripada RM 300 ribu setahun tanpa menyatakan butiran lanjut mengenai sebab-sebab atau elemen tertentu yang menyumbang kepada jumlah tersebut.

Walaupun R<sub>1</sub> tidak dapat menyediakan maklumat yang terperinci berkaitan kos dan bajet yang telah atau bakal digunakan oleh MBSA, adaah penting untuk diingat bahawa transformasi kepada bandar rendah akrbon melibatkan pelbagai aspek dan keperluan kewangan yang signifikan. Ini termasuk dengan pembangunan dan penambahbaikan infrastruktur, yang memerlukan pelaburan besar. Selain itu, pelaksanaan teknologi yang mesra alam dan hijau, serta pembiayaan untuk projek-projek inovatif yang bertujuan untuk mengurangkan jejak karbon.

(d) Inisiatif pihak MBSA menjadikan Shah Alam sebagai Bandar Rendah Karbon

Menurut R<sub>1</sub>, inisiatif yang dilaksanakan oleh pihak MBSA untuk memastikan bahawa matlamat untuk jadikan Shah Alam sebagai bandar rendah karbon 2030 tercapai. Pihak MBSA menyasarkan penurunan pelepasan karbon ke atmosfera di Shah Alam adalah sebanyak 45 peratus menjelang tahun 2030. Inisiatif ini akan dapat dicapai sepenuhnya sekiranya mendapat Kerjasama daripada semua pihak seperti Kerajaan, agensi swasta dan penduduk.

(e) Pengurusan Tenaga

Antara inisiatif yang dilaksanakan oleh pihak MBSA adalah dengan menggalakkan penggunaan unit pengendalian udara memainkan peranan penting dalam sistem penyaman udara dengan keberkesanan dan keselamatan terhadap alam sekitar. Hal ini kerana, unit pemprosesan udara dapat membantu untuk mencapai cekap tenaga dengan penggunaan teknologi penjimatan tenaga seperti motor berkecekapan tinggi dan juga mengoptimumkan sistem kawalan yang digunakan di dalam bangunan. Penggunaan ventilasi udara di dalam tandas yang cekap dapat membantu mengurangkan penggunaan tenaga dan meningkatkan kualiti udara di dalam bangunan. Ventilasi udara yang dipasang di dalam tandas dapat membantu untuk mengurangkan kelembapan dalam tandas, dan boleh membantu untuk mengurangkan bergantung pada pemanas ataupun penyejuk udara di dalam tandas tersebut.

(f) Pengangkutan Bandar dan Mobiliti

Strategi kedua ialah berkenaan dengan pengangkutan bandar dan mobiliti. Pendekatan pengangkutan berorientasikan transit (TOD) adalah kaedah utama yang dilaksanakan. Konsep TOD adalah menggunakan perancangan bandar yang memberi tumpuan kepada kawasan berdekatan stesen pengangkutan awam seperti LRT3 dan KTMB. Di kawasan bandar yang penduduk padat, digalakkan untuk mewujudkan pembangunan bercampur pelbagai zoning seperti perumahan, perniagaan atau komersial dan juga pejabat di bawah bangunan yang sama. Seperti yang dilaksanakan di Shah Alam, terdapat beberapa projek pembangunan bercampur seperti Vista Alam (*Serviced Apartment*) dan i-SOHO @ i-City (*Serviced Residence*). Kedua-dua pembangunan bercampur ini memenuhi kriteria TOD kerana menjelang 2025 LRT3 akan siap sepenuhnya dan stesen LRT3 berdekatan dengan kawasan pembangunan ini dengan jarak berjalan kaki.

Selain itu, perluasan laluan pejalan kaki dan basikal adalah penting untuk mewujudkan persekitaran bandar yang menyokong pengangkutan rendah karbon. MBSA berhasrat untuk membina infrastruktur yang menggalakkan pejalan kaki dan basikal, seperti menambah laluan basikal yang selamat, trotoar yang lebih luas, dan kawasan yang dikhaskan untuk pejalan kaki. Langkah ini diambil untuk mendorong masyarakat untuk menggunakan kaedah pengangkutan yang lebih berkesan dan lestari dari segi tenaga.

Seterusnya, SMARTBus Selangor juga merupakan satu inisiatif rangkaian pengangkutan awam moden dan mesra alam yang bertujuan untuk merevolusikan mobiliti bandar di bandar. Program ini juga telah dilancarkan pada 1 Julai 2015 dan kini semakin meluas ke seluruh kawasan pemerintahan tempatan di Selangor termasuklah di Shah Alam.

Akhir sekali, MBSA menggalakkan untuk penggunaan kereta elektrik '*electrical vehicle car (EV-Car)*'. Hal ini kerana, Shah Alam banyak menyediakan pengecas kereta elektrik sebanyak 10 stesen secara percuma di sekitar Shah Alam. Salah satunya, adalah diletakkan di parkir kereta Masjid Sultan Salahuddin Abdul Aziz. Pengurangan penggunaan kenderaan yang bergantung dengan bahan api fosil dapat mengurangkan pelepasan gas rumah hijau dan pencemaran udara malah dapat meningkatkan impak positif kesihatan penduduk awam dengan pengurangan penyakit yang melibatkan pernafasan kerana pengurangan jejak karbon di udara.

(g) Pengurusan Sisa

Pengurusan sisa pepejal yang berkesan adalah penting untuk mengurangkan kesan buruk terhadap alam sekitar dan dapat menyokong inisiatif MBSA untuk jadikan shah alam sebagai bandar rendah karbon. Pusat Kitar Semula MBSA di Seksyen 6 adalah salah satu contoh penggunaan yang berkesan untuk pengurusan sisa pepejal. Pusat ini juga memainkan peranan penting dalam usaha mempromosikan amalan kitar semula di kalangan komuniti setempat. Dengan kemudahan yang disediakan oleh pihak MBSA untuk memproses sisa kitar semula, penduduk

tempatan boleh mengurangkan jumlah sisa pepejal yang dihantar ke tapak pembuangan akhir.

Komuniti tempatan boleh didorong untuk menjadi lebih mesra alam dan bertanggungjawab terhadap sumber daya bumi melalui program seperti kejranaan kitar semula. Kejranaan kitar semula yang dilaksanakan oleh MBSA boleh mengurangkan beban tapak pembuangan dan meningkatkan kesedaran tentang cara yang baik untuk memiliki sisa pepejal untuk mencapai matlamat bandar rendah karbon.

#### (h) Persekitaran Hijau

Antara inisiatif yang dilaksanakan ialah dengan mewujudkan taman atap atau lebih dikenali sebagai '*roof garden*' yang boleh membantu untuk mengurangkan suhu udara dan boleh memperbaiki kualiti udara di kawasan tersebut. Taman atap juga selalunya digunakan untuk menanam sayu-sayuran dan herba yang membantu untuk menggalakkan amalan hidup sihat dan mengurangkan penggunaan bahan kimia seperti baja dalam pertanian. Hal ini kerana, baja juga melepaskan jejak karbon ke udara dan menyebabkan perkara ini bercanggah dengan matlamat asal MBSA untuk jadikan Shah Alam sebagai bandar rendah karbon.

#### (i) Pengurusan Air

Pihak MBSA mengambil perhatian dengan melakukan pemasangan sistem pengurusan air hujan atau lebih dikenali sebagai '*Stormwater Management System (SPAH)*' yang berfungsi untuk mengumpul, menyimpan, memproses dan mengurus air hujan supaya kualiti air terjaga, dapat menyokong pembangunan yang mampan serta mencapai matlamat MSBA untuk jadikan Shah Alam bandar rendah karbon. Air hujan yang dikumpulkan akan digunakan untuk tujuan pencucian lantai, penyiraman tanaman dan juga untuk siraman tandas (*flushing*). Penduduk Shah Alam akan mendapat faedah penjimatan penggunaan air, malah dapat mengurangkan kebergantungan kepada bekalan air terawat.

#### (j) Usaha Pihak MBSA untuk Memberikan Kesedaran kepada Masyarakat tentang Bandar Rendah Karbon di Shah Alam

##### (i) Memberikan Pendidikan dan Kesedaran Awam

Usaha MBSA dengan melaksanakan kempen kesedaran seperti "Shah Alam Hari Tanpa Kenderaan" yang dilaksanakan pada setiap hari Ahad. Tujuan MBSA mewujudkan kempen ini bukan sahaja untuk memberi peluang kepada orang ramai untuk mengurangkan penggunaan kenderaan peribadi malah juga bertujuan untuk meningkatkan kesedaran tentang impak negatif gas rumah hijau dan kepentingan penggunaan alternatif pengangkutan yang lebih lestari.

##### (ii) Menjalankan Pertandingan

Pertandingan rendah karbon seperti "Mini Zee Bee" dianjurkan oleh MBSA. Objektif pertandingan ini adalah untuk membina komuniti yang lebih menyayangi alam sekitar, menjaga kebersihan dan juga untuk memupuk semangat kerjasama sesama komuniti kerana pertandingan ini diantara zon ahli majlis. Pertandingan ini boleh menjadi platform yang sentiasa berubah untuk membangkitkan semangat persaingan dalam usaha untuk mengurangkan jejak karbon di kalangan penduduk Shah Alam. Mini Zee Bee juga memberikan pengiktirafan kepada individu atau kumpulan yang mencapai kecemerlangan dalam amalan rendah karbon, serta kepada komuniti secara langsung.

##### (iii) Menjalankan Audit Pengukuran

MBSA menjalankan audit pengukuran karbon untuk menjalankan penilaian dan pemantauan kesan karbon di bandar. Audit ini mengambil kira pelepasan karbon daripada bangunan dan kenderaan. Langkah ini membantu MBSA mendapatkan data yang tepat tentang sumber pelepasan karbon Shah Alam. Ini boleh berfungsi sebagai asas untuk mewujudkan dasar dan program yang lebih berkesan untuk mengurangkan kesan karbon.

##### (iv) Poster atau Iklan

Penggunaan media visual seperti poster atau iklan juga meningkatkan kesedaran awam. Billboard rendah karbon yang dipasang di Shah Alam memberi satu lagi cara untuk menyampaikan maklumat dan amalan terbaik kepada penduduk. Pendekatan ini dapat memberikan impak yang signifikan dalam meningkatkan pengetahuan dan kesedaran individu dan komuniti untuk menyumbang kepada usaha mencapai bandar rendah karbon di Shah Alam. Kesimpulannya, MBSA komited untuk menjadikan pendidikan dan kesedaran awam komponen penting dalam mencapai matlamat bandar Shah Alam yang rendah karbon. Langkah-langkah ini tidak hanya

meningkatkan kesedaran orang ramai, tetapi mereka juga mendorong mereka untuk mengambil bahagian dalam menjalani gaya hidup yang lebih mesra alam dan berinovasi untuk mencapai kelestarian bandar.

### 4.3 Cabaran yang dihadapi oleh Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA)

#### (a) Cabaran dalam Pengurusan Bangunan

Menurut R<sub>1</sub>, Pembangunan yang baru dibina juga tidak dapat menjamin kepada pengeluaran karbon yang rendah berbanding dengan Pembangunan yang telah lama kerana bergantung kepada beberapa faktor seperti rekabentuk bangunan, bahan binaan dan juga teknologi yang akan digunakan. Namun begitu, pemilik bangunan mempunyai keupayaan untuk mengambil inisiatif dan mengintegrasikan teknologi hijau dalam operasi harian bangunan mereka. Salah satu langkah adalah dengan memasang panel suria sebagai sumber tenaga baru. Panel suria pada bangunan bukan sekadar membantu kepada kebergantungan pada sumber api fosil, tetapi juga dapat menyumbang kepada pengurangan jejak karbon yang dihasilkan daripada pembangkit tenaga konvensional.

Cabaran seterusnya ialah berkenaan dengan kos untuk membina bangunan yang mementingkan konsep bandar rendah karbon. R<sub>1</sub> menyatakan bahawa kos yang diperlukan untuk menyokong pembinaan struktur yang mengutamakan konsep rendah karbon adalah tinggi. Ini kerana menggunakan bahan binaan yang lebih mesra alam dan teknologi pembinaan yang inovatif sering membawa kepada kos permulaan yang lebih tinggi dalam usaha untuk mematuhi piawaian dan teknologi hijau.

R<sub>1</sub> juga menekankan bahawa pembangunan bangunan yang memenuhi kriteria bandar rendah karbon boleh mencatatkan penjimatan karbon yang sangat tinggi jika dilihat dalam jangka masa yang panjang. Walaupun pelaburan permulaan mungkin besar, kos operasi akan berkurangan dalam jangka panjang melalui penggunaan bahan binaan yang lebih efisien tenaga, teknologi hijau dan penekanan pada keberlanjutan. Misalnya, sistem pengurusan tenaga, penggunaan panel suria untuk menghasilkan tenaga dan lampu LED yang lebih berkesan boleh mengurangkan kos utiliti sepanjang hayat bangunan.

#### (b) Cabaran Terbesar yang Dihadapi oleh MBSA

R<sub>1</sub> menyatakan bahawa cabaran terbesar bagi MBSA ialah untuk mendapatkan data bagi pengukuran karbon di Shah Alam. Pengumpulan data mengenai pelepasan karbon memerlukan kerjasama dan akses kepada maklumat daripada pelbagai sumber, dan terdapat beberapa halangan dalam proses ini.

Satu halangan utama ialah ketersediaan data daripada pelbagai bidang di Shah Alam. MBSA memerlukan data berkualiti tinggi daripada industri, perniagaan, pengangkutan, dan masyarakat setempat untuk membuat pengukuran karbon yang menyeluruh. Ketidakeimbangan dalam pemahaman tentang sumbangan karbon setiap sektor boleh timbul akibat kekurangan akses kepada data ini.

Selain itu, keselarasan data daripada pelbagai sumber adalah perkara yang sangat penting. Untuk memastikan kebolehlaksanaan dan kebolehbandingan hasil pengukuran karbon, terdapat garis panduan yang jelas tentang cara data dikumpulkan, diukur dan dilaporkan kerana data ini dikumpulkan daripada pelbagai sumber dan entiti.

MBSA juga mungkin menghadapi masalah apabila orang ramai dan perniagaan tidak tahu tentang pentingnya memberikan data karbon. Proses pengumpulan data mungkin melibatkan kerjasama sukarela untuk berkongsi maklumat mereka, dan kefahaman mengenai kepentingan ini mungkin memerlukan usaha tambahan daripada MBSA untuk menyebarkan kesedaran berkaitan ini.

### 5. Kesimpulan dan Cadangan

Kesimpulannya, pengkaji dapat menyimpulkan bahawa Shah Alam antara bandar yang terkedepan dalam mencapai matlamat Malaysia untuk menjadikan bandar-bandar di Malaysia sebagai bandar yang mengeluarkan karbon yang minimum dan bandar yang lebih hijau. Elemen utama yang difokuskan oleh pihak MBSA dalam melaksanakan bandar rendah karbon di Shah Alam adalah seperti berikut:

- 1- Pengurusan tenaga
- 2- Pengangkutan bandar dan mobiliti
- 3- Pengurusan sisa
- 4- Persekitaran hijau
- 5- Pengurusan air
- 6- Pendidikan dan kempen

Selain itu, pihak MBSA juga menghadapi beberapa cabaran dalam menjadikan Shah Alam sebagai bandar rendah karbon yang mungkin akan menjejaskan tempoh waktu untuk Shah Alam untuk mencapai bandar rendah karbon

menjelang tahun 2035. Antara cabaran yang dinyatakan oleh R<sub>1</sub> ialah:

- 1- Pembangunan baru dibina tidak menjamin pengeluaran rendah karbon.
- 2- Kos yang tinggi diperlukan untuk membina bangunan yang menyokong kepada struktur rendah karbon.
- 3- Sukar untuk mendapatkan data bagi pengukuran karbon di Shah Alam.
- 4- Penduduk dan ahli perniagaan tidak bekerjasama untuk memberikan data berkenaan pelepasan karbon bangunan mereka.

### 5.1 Cadangan kepada Pihak Pengurusan

Memperkasakan penguatkuasaan undang-undang terhadap individu, kontraktor atau pemaju yang sengaja melanggar atau tidak patuh dengan inisiatif rendah karbon yang telah ditetapkan dari masa ke semasa tanpa alasan yang munasabah. Hal ini adalah bertujuan untuk memberi kesedaran kepada individu, kontraktor atau pemaju supaya sentiasa peka dengan inisiatif yang dilaksanakan oleh PBT untuk memastikan kelestarian bandar sentiasa dibaik pulih dan dapat memberi manfaat kepada generasi masa hadapan.

### 5.2 Cadangan Kajian Lanjutan

- (i) Kajian terhadap keberkesanan inisiatif yang dijalankan oleh MBSA untuk memastikan Shah Alam sebagai bandar rendah karbon.
- (ii) Kajian khusus terhadap kepentingan penilaian karbon dan juga cabaran pengumpulan data penilaian karbon secara spesifik.

### 5.3 Kesimpulan

Kesimpulannya, kajian ini telah membuktikan bahawa bandar rendah karbon di Shah Alam telahpun melaksanakan sebahagian daripada inisiatif yang dinyatakan dalam Pelan Tindakan Rendah Karbon Shah Alam 2035 dalam menjadikan Shah Alam sebuah bandar rendah karbon dan mampan. Aspek yang dititikberatkan untuk menjadikan Shah Alam bandar rendah karbon ialah penggunaan teknologi, seperti pemasangan solar dan penukaran barangan yang digunakan harian dalam bangunan terutama barangan elektrik yang lebih jimat tenaga dan dapat mengurangkan jejak karbon. Akhir sekali, kajian ini juga boleh dijadikan rujukan kepada pengkaji ilmiah dan ahli akademik untuk membuat kajian lanjutan dalam bidang yang sama atau berkaitan pada masa akan datang.

### Penghargaan

Penulis ingin memberi penghargaan kepada Jabatan Pengurusan Harta Tanah, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, UTHM yang memberi sokongan untuk melengkapkan kajian dan penerbitan sebahagian dari kajian ini dibawah projek sarjana muda. .

### Konflik Kepentingan

Penulis mengesahkan bahawa tidak ada konflik kepentingan mengenai penerbitan kertas kerja ini.

### Sumbangan Penulis

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Siti Zulaikha Nasuha Zulkifli, Indera Syahrul Mat Radzuan; **pengumpulan data:** Siti Zulaikha Nasuha Zulkifli; **analisis dan interpretasi hasil:** Siti Zulaikha Nasuha Zulkifli; **penyediaan draf manuskrip:** Siti Zulaikha Nasuha Zulkifli, Indera Syahrul Mat Radzuan. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

### Rujukan

- 10 free EV charging stations set up in Shah Alam. (2023, April 9). thesun.my. [https://thesun.my/local\\_news/10-free-ev-charging-stations-set-up-in-shah-alam-BA11446744](https://thesun.my/local_news/10-free-ev-charging-stations-set-up-in-shah-alam-BA11446744)
- Admin-Ana. (2017, November 9). Selangor pertama semua PBT laksana pelan rendah karbon. Portal Rasmi Majlis Perbandaran Klang (MPK). <https://www.mpklang.gov.my/ms/mp-klang/pusat-media/berita/selangor-pertama-semua-pbt-laksana-pelan-rendah-karbon>
- Admin. (2021). Malaysia tekad kurangkan pelepasan karbon. [www.journalmalaysia.com](http://www.journalmalaysia.com). <https://www.journalmalaysia.com/2021/09/27/malaysia-tekad-kurangkanpelepasan-karbon/>
- Bakar, B. (2017, September 6). Enam lokasi bebas karbon. Berita Harian. <https://www.bharian.com.my/berita/wilayah/2017/09/321975/enam-lokasibebas-karbon>
- Basri, M. (2012). Bab 4: Kaedah Kajian. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1443.0168>

- Caparros-Midwood, D., Dawson, R., & Barr, S. (2019). Low Carbon, Low Risk, Low Density: Resolving choices about sustainable development in cities. *Cities*, 89, 252–267. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.02.018>
- Idris, A. R. (2023, September 4). Pengangkutan awam efektif di Shah Alam pada 2035. *Utusan Malaysia*. <https://www.utusan.com.my/nasional/2023/09/pengangkutan-awam-efektif-di-shah-alam-pada-2035/>
- Idrus, A., Khamidi, M. F., & Sodangi, M. (2010). Maintenance Management Framework for Conservation of Heritage Buildings in Malaysia. *Modern Applied Science*, 4(11). <https://doi.org/10.5539/mas.v4n11p66>
- Khalid, M. K. a. M. (2022, March 22). 41 PBT laksana inisiatif bandar rendah karbon. *Sinar Harian*. <https://www.sinarharian.com.my/article/194166/berita/nasional/41-pbt-laksanainisiatif-bandar-rendah-karbon>
- Latar belakang MURNInets. (n.d.). <https://murninetsv2.planmalaysia.gov.my/cms/latar-belakang-murninets>
- Low Carbon Cities. (2011). <https://lccftrack.greentownship.my/files/LCCF-Book.pdf> 42
- Low Carbon Cities. (2017). [https://www.lccf.my/wp-content/uploads/2018/10/LCCF\\_BookVersion-2-2017.pdf](https://www.lccf.my/wp-content/uploads/2018/10/LCCF_BookVersion-2-2017.pdf)
- Low Carbon Cities – Malaysian Green Technology and Climate Change Corporation. (n.d.). <https://www.mgtc.gov.my/our-services/low-carbon-cities-framework/>
- Malaysian Green Technology And Climate Change Corporation – Leading Partner for Green Growth & Climate Change. (n.d.). <https://www.mgtc.gov.my/>
- Malaysia kongsi keupayaan MURNInets pada WUF11 di Poland. (2022, June 27). *Berita Harian*. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2022/06/970398/malaysiakongsi-keupayaan-murninets-pada-wuf11-di-poland>
- News Team. (2022, April 28). UiTM Memperoleh Kedudukan #2 Teratas di Malaysia dalam THE Impact Rankings. *UiTM News Hub*. <https://news.uitm.edu.my/uitm-memperoleh-kedudukan-2-teratas-di-malaysia-dalam-the-impact-rankings/>
- SELANGOR SEBAGAI NEGERI RENDAH KARBON | Dewan Negeri Selangor. (2023, March 28). Dewan Negeri Selangor. <https://dewan.selangor.gov.my/question/selangor-sebagai-negeri-rendah-karbon/>
- Shah Alam: Low Carbon City by 2030 – LCCF.MY. (n.d.). <https://www.lccf.my/shah-alam-low-carbon-city-by-2030/>
- Sistem Penuaian Air Hujan Rain Water Harvesting (SPAH) | Dewan Negeri Selangor. (2021, February 17). Dewan Negeri Selangor. <https://dewan.selangor.gov.my/question/sistem-penuaian-air-hujan-rain-water-harvesting-spah/>